

技術寿命の短期化と財務構造へ与える影響

【要 旨】

1．企業活動がグローバル化し、企業間競争がますます激化しつつあるといわれる昨今、個々の企業においては製品・サービスの高度化、そしてそれを実現するための技術の高度化が生き残りの方策として求められている。そしてこの結果、近年技術の寿命が短くなっているのではないかという指摘が散見されている。

本稿は、以上のような指摘に関してマクロデータを用いた定量分析によりその実態を解明しようとするものである。具体的には、技術寿命の短期化とそれが企業の財務構造へ及ぼす影響に関する事実検証を行う。

2．技術寿命については、いくつかのアンケート調査等により近年短期化が進行していることが示唆されているが、これをより客観的に裏付けるためここでは特許データを用いて技術の寿命が縮まっているか否かを定量的に把握した。

その結果、技術の陳腐化率（技術がすたれていく割合）は年々上昇傾向にあることが分かった。さらに陳腐化率から計算される技術の平均寿命も 80 年代後半に 10 年を下回り、その後も「短命化」が進んでいると考えられる。

以上より、特許データに基づく定量的なアプローチからも近年技術の寿命が縮まっている可能性が高いことが確認された。

3．技術寿命の短期化による陳腐化率の上昇の結果、企業が競争力を確保するために一定の技術水準を維持しようとするならば、より多くの研究開発費を投入しなければならないと考えられる。実際、足元で製造業の研究開発費は設備投資額を上回る水準にまで増加しており、企業活動における重要性はますます高まっている。

そこで研究開発費のうち、陳腐化分を賄うための維持更新に相当する部分を業績に係なく支出しなければならない固定費と考えると、陳腐化率の上昇に伴う研究開発固定費の増加が一貫して損益分岐点の上昇圧力となっていることが分かる。90 年代では技術寿命の短期化による研究開発固定費の増加が製造業の経常利益の 8.2% に相当しており、今後も同程度の増加が生じるものと予想される。

4．技術寿命の短期化による研究開発費の増加は、企業のバランスシートにも影響を及ぼ

している可能性がある。すなわち、企業活動の中でも相対的に不確実性が高く、外部からその正確な評価をすることが困難であると考えられる研究開発活動の増大は、借入等の負債による資金調達を困難にさせる可能性がある。

実際、研究開発費比率（研究開発費/売上高）と負債比率（負債/総資産）との関係を計量分析により確認すると、両者の間に負の関係が見出される。ここから、他の条件を一定とすると、技術寿命の短期化に伴う研究開発費の増加は負債による資金調度を抑制する可能性が示唆される。

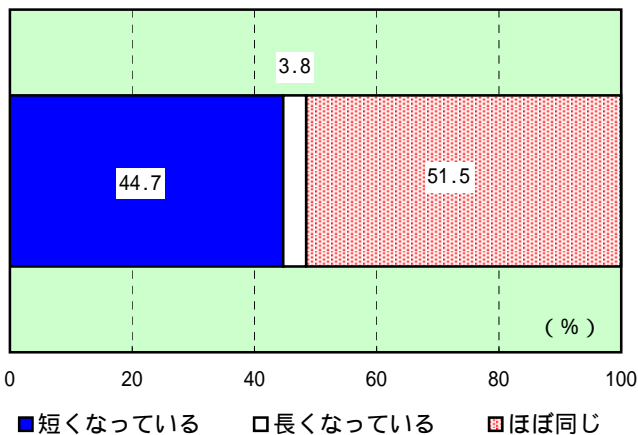
5．以上のように特許データを用いた定量的な分析からも、技術の寿命は短期化していることが分かった。またこうした技術寿命の短期化は企業の財務構造にも影響を与えている可能性が示唆された。近年、いわゆる知的財産管理、ないし技術経営の重要性が強調されることが多いが、こうした企業姿勢の変化を促している要因の一つとして技術寿命の短期化というマクロ現象が生じていることを確認できたといえる。科学技術振興政策上も、技術寿命の短期化が企業の負担を高めている点を認識した上での政策展開が求められるといえよう。

[担当：蜂谷 義昭 (E-mail:report@dbj.go.jp)]

技術の寿命は「短命化」へ

- ・企業間競争が激化する中、製品あるいは技術の寿命(ライフサイクル)が短期化している可能性がアンケート調査等から示唆されている(図1)。これをより客観的に裏付けるため、特許データを用いて技術の寿命が縮まっているか否かを定量的に把握した。
- ・残存率(ある年に特許が放棄されずに残っている割合)曲線の推移をみると(図2)、曲線は左方シフトしており、特許技術の陳腐化が早まっている可能性を示唆している。
- ・ここから各年の技術の陳腐化率(1年間に技術がすたれる割合)を推計すると(図3)、やはり徐々に陳腐化率は上昇していることが分かる。
- ・これを受けて技術の平均寿命も次第に短期化している(図4)。図2の残存率曲線のシフトから判断すれば、90年代以降も「短命化」が進んでいると考えられる。

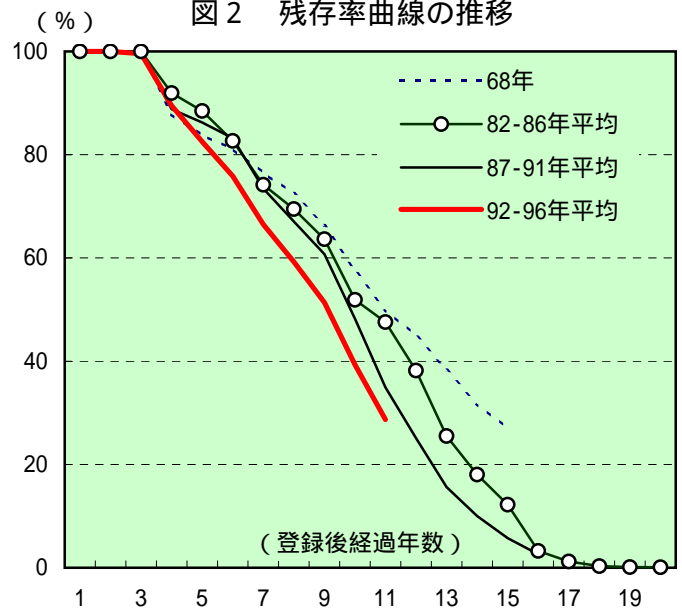
図1 製品ライフサイクル(寿命)の変化について



(備考)

1. 日本政策投資銀行「2004年11月 設備投資行動等に関する意識調査」により作成。
2. 資本金10億円以上の製造業691社の回答に基づき作成。

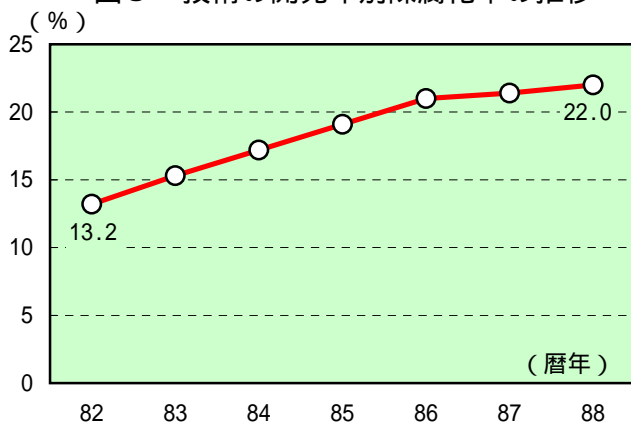
図2 残存率曲線の推移



(備考)

1. 特許庁「特許行政年次報告書」、「特許庁年報」、後藤他(1986)により作成。
2. 1968年の残存率曲線は後藤他(1986)付表2-4のデータより作成。
3. 年平均は、各年の残存率を単純平均した値。ただし、例えば96年の場合現時点では8年目以降の残存率は入手できない。こうした欠損値がある場合、残りの年のデータから平均値を算出している。

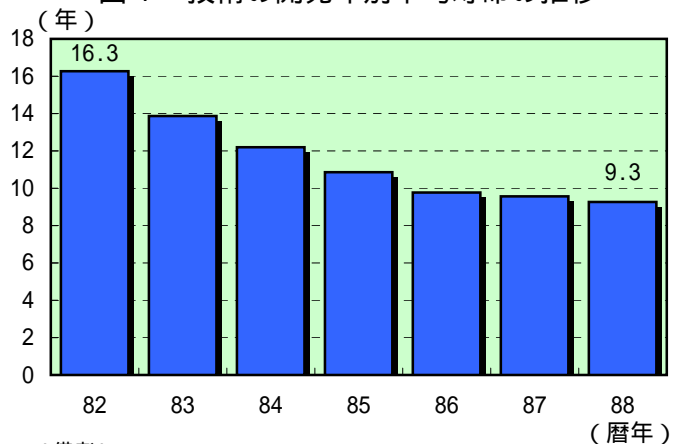
図3 技術の開発年別陳腐化率の推移



(備考)

1. 特許庁「特許行政年次報告書」、「特許庁年報」により作成。
2. 陳腐化率は陳腐化が定率パターンに従うと仮定して図2のデータをもとに算出。
ここでは登録後15年までのデータから陳腐化率を推計しているが、現時点で15年分の残存率データを得られるのは88年までであり、陳腐化率の推計は88年のものが最新となる。
3. 各年に開発された技術の陳腐化率を表している。

図4 技術の開発年別平均寿命の推移



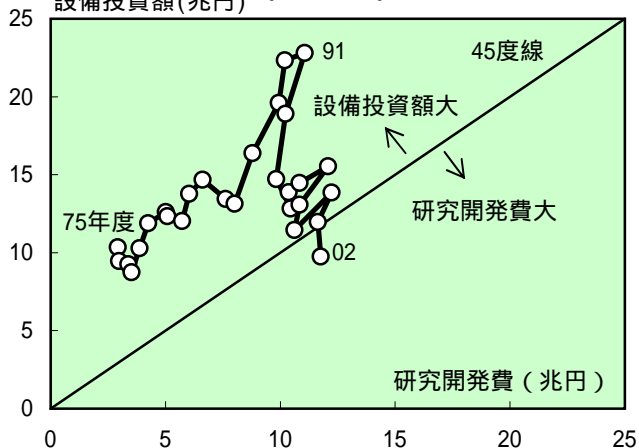
(備考)

1. 特許庁「特許行政年次報告書」、「特許庁年報」により作成。
2. 技術の平均寿命は定率法により算出。
3. 各年に開発された技術の平均寿命を表している。

技術寿命の短期化によるコスト増は製造業の財務構造に影響

- ・ 技術寿命の短期化による陳腐化率の上昇の結果、企業は技術水準を維持し競争力を確保するためにより多くの研究開発費を投入しなければならなくなっている。その結果、研究開発費は足元で設備投資額を上回っている(図5)。
- ・ 研究開発費のうち、陳腐化分を賄うための維持更新に相当する部分を業績に関係なく支出しなければならない固定費と考えると、陳腐化率の上昇に伴う研究開発固定費の増加が一貫して損益分岐点の上昇圧力となっていることが分かる(図6)。
- ・ バランスシートに与える影響を検討すると、研究開発費比率と負債比率の間には負の関係があることが窺える(表7)。これは技術寿命の短期化に伴う研究開発費の増加により、企業の負債による資金調達が相対的に困難となる可能性を示している。

図5 研究開発費と設備投資額の推移
(製造業)



(備考)

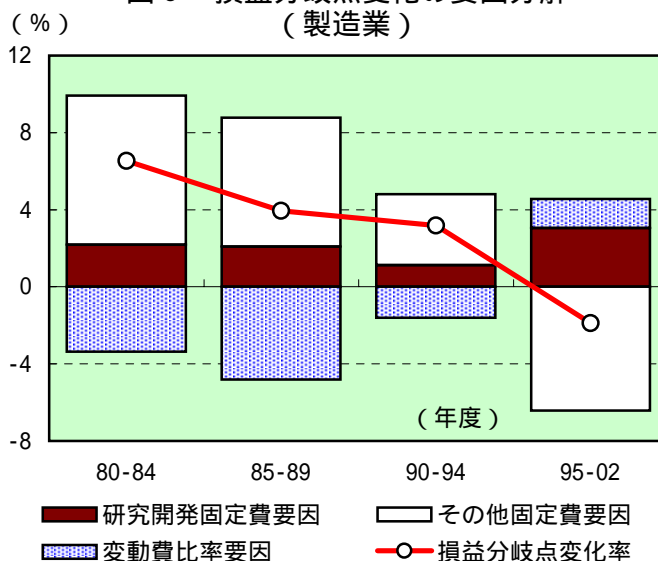
1. 財務省「法人企業統計年報」、総務省「科学技術研究調査」により作成。
2. 研究開発費は支出額ベース。「科学技術調査」ベースの研究開発費対売上高比(研究を行っていない企業も含む)を「法人企業統計年報」の売上高に乗じて算出。
3. 設備投資は有形固定資産(土地除く)増減額+減価償却費。
4. いずれもGDPデフレーター(95年基準)で実質化している。

表7 研究開発費比率が財務構造に与える影響の分析(製造業)

被説明変数: 負債比率(負債/総資産)

	係数値
研究開発費比率	-0.78 (-2.77)***
総資産営業利益率	-0.38 (-3.61)***
総資産(対数値)	4.15 (5.67)***
売上高成長率	0.03 (1.02)
総資産営業利益率の変動係数	3.32 (3.11)***
減価償却費比率	-0.06 (-0.19)
借入金比率	0.19 (6.42)***

図6 損益分岐点変化の要因分解
(製造業)



(備考)

1. 財務省「法人企業統計年報」、総務省「科学技術研究調査」により作成。
2. 損益分岐点は以下の式より算出。

$$x = \frac{F}{1-v}$$

(x: 損益分岐点、F: 固定費、v: 変動費比率(変動費/売上高))

3. 固定費は人件費、支払利息、割引料、減価償却費及び研究開発費の固定費相当分から成る。研究開発固定費は研究開発費に占める維持更新相当分(陳腐化相当部分と等しい)を固定費とした。
4. 損益分岐点はGDPデフレーター(95年基準)で実質化している。

(備考)

1. 財務省「法人企業統計年報」、総務省「科学技術研究調査」により作成。
2. 製造業14業種によるパネル分析(Fixed Effect Model、年度ダミー含む)。
3. カッコ内はt値。***が1%水準、**が5%水準、*が10%水準で有意であることを示す。